

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS BAIXADA SANTISTA

LUCAS MARQUES VIEIRA

**ANÁLISE DOS ASPECTOS RELATIVOS À
PONTUAÇÃO OBTIDA DO JOGO WII FIT
REFERENTE À AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO**

SANTOS
2013

LUCAS MARQUES VIEIRA

ANÁLISE DOS ASPECTOS RELATIVOS À PONTUAÇÃO OBTIDA DO JOGO WII FIT REFERENTE À AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física na Universidade Federal de São Paulo – Campus Baixada Santista – como parte dos requisitos curriculares para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

ORIENTADOR: CIRO WINCKLER DE OLIVEIRA FILHO

SANTOS

2013

Lucas Marques Vieira

ANÁLISE DOS ASPECTOS RELATIVOS À PONTUAÇÃO OBTIDA DO JOGO WII FIT REFERENTE À AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

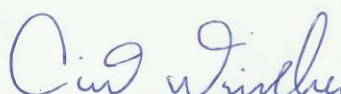
Este exemplar corresponde à redação final do trabalho de Conclusão de Curso defendido por Lucas Marques Vieira e aprovado pela Banca Examinadora em 18/02/13.

ORIENTADOR: Ciro Winckler de Oliveira Filho


Santos

2013

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ciro Winckler de Oliveira Filho
orientador



Profª. Dra. Nara Rejane Cruz de Oliveira



Profº Dr. Emilson Colantonio

Agradecimentos

Ao meu orientador, Profº Dr. Ciro Winckler de Oliveira Filho, que me auxiliou durante o processo de desenvolvimento deste trabalho e se fez compreensível diante dos meus atrasos. Além disso, muito obrigado por ampliar a visão relacionada ao conhecimento de uma área muito importante da Educação Física.

Aos meus amigos de casa (república) que me ajudaram durante quatro anos de faculdade a compreender algumas formas de vivenciar alguns fatos e períodos nesta passagem e, na Educação Física através da troca de conhecimento.

Aos meus colegas de turma (Educa 04) pelo astral e pela troca de conhecimento.

Aos amigos da minha cidade de origem, pela grande amizade e por despertar uma consciência diferente sobre a Vida

Aos parentes mais próximos que sempre demonstraram afeto, e principalmente aos meus avós.

E a duas pessoas queridas na minha vida, Maria Aparecida (Mãe) e Victor (Irmão).

Gratidão.

RESUMO

O jogo Wii Fit vêm sendo utilizado em estudos e na parte aplicada à saúde, principalmente relacionado ao treino do equilíbrio corporal. Porém existe a necessidade de apresentar trabalhos científicos que possam determinar a confiabilidade e validade do jogo Nintendo Wii Fit para avaliar o equilíbrio. Utilizando-o assim, não somente como treinamento, mas como ferramenta de avaliação fornecendo dados específicos ou gerais relacionados ao equilíbrio corporal e à saúde. Este trabalho teve como objetivo verificar os aspectos relativos à validade e reprodutibilidade da pontuação obtida no jogo Nintendo Wii Fit para a avaliação do equilíbrio. Neste sentido, foi realizado uma síntese de pesquisa desenvolvendo uma análise, avaliação e a relação entre os estudos publicados nesta temática, sendo a busca realizada através dos termos Wii Fit, Balance ou Equilíbrio e Score ou Pontuação nas seguintes bases de dados digitais: Scopus, Pubmed e Google Acadêmico. Foram encontrados no total de 542 resultados. No Scopus encontrou-se 15 referências com o primeiro cruzamento e 11 estudos com o segundo, assim como na Pubmed foram localizados 9 e 11 trabalhos respectivamente, e no Google Acadêmico resultou em 492 e 2 estudos, respectivamente, dos quais foram selecionados, por fim, 11 estudos. Com base na pesquisa e análise dos dados observou-se a necessidade em utilizar os pontos do sistema de jogo Wii Fit, relacionado ao equilíbrio, para correlacionar com outros testes de equilíbrio corporal, e assim estabelecer a validade e reprodutibilidade para determinar um sistema de avaliação pelo jogo, e propiciar à área da Saúde dados que possam auxiliar os profissionais. Em primeiro momento o jogo wii fit está restrito a somente ser utilizado como treino do equilíbrio, já que os estudos mostram ser uma ferramenta de possível melhora desta capacidade. Desta forma novos estudos são necessários, buscando diminuir as lacunas que possam limitar a utilização da pontuação como um sistema de avaliação do equilíbrio corporal

Palavras chave: Wii Fit, Pontuações, Avaliação, Equilíbrio Postural

ABSTRACT

The game Wii Fit have been used in studies and in part applied to health, mainly related to training of body balance. But there is a need to present scientific papers that may determine the validity and reliability of the Nintendo Wii Fit game to evaluate balance. Using it well, as not only training, but as an assessment tool providing general or specific data related to body balance and health. This study aimed to verify aspects of the validity and reproducibility of the scores in the game for the Nintendo Wii Fit balance evaluation. In this sense, a synthesis was achieved by developing a research analysis, evaluation and the relationship between the published studies on this topic, search being conducted through the terms Wii Fit, Balance or Equilíbrio and Scores or Pontuação on the following digital databases: Scopus, Pubmed and Google Scholar. Found total of 542 results. In Scopus met 15 references to the first intersection and 11 trials with the second, and were located in Pubmed 9; 11 works respectively, and Google Scholar resulted in 492 and 2 trials, respectively, wich were selected finally 11 studies. Based on research and analysis of the data showed the need to use the points system game Wii Fit, related to balance, to correlate with other tests of body balance, and thus establish the validity and reproducibility to determine an evaluation system the game, and the area of Health provide data that can help professionals. First time the game wii fit is restricted to be used only as balance training, since studies show can be a tool for improvement of this capacity. Thus further studies are necessary, seeking to decrease the gaps that may limit the use of scores as a system of body balance.

KEYWORDS: Wii Fit, Scores, Evaluation, Postural Balance

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	8
2- HIPÓTESE	12
3- MÉTODOS	13
4- RESULTADOS	15
5- DISCUSSÃO	19
6- CONCLUSÃO	23
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
8- ANEXO	26

1 - INTRODUÇÃO

Atualmente estão em expansão os chamados ambientes virtuais relacionados ao processo de aprendizagem, proporcionados por tecnologias de informação e comunicação, nos quais existe grande acesso ao volume extenso de conteúdo e conhecimento (CAPARRÓZ, LOPEZ, 2008).

Esse tipo de tecnologia desenvolveu-se dando origem a uma classe chamada *Exergame*, caracterizada pela interatividade entre o movimento humano e o jogo no videogame, auxiliando assim aos usuários pela presença de estímulos sensoriais e motores propiciados pela estruturação e atuação dos jogos presentes nos videogames, constituindo assim a realidade virtual (VAGHETTI, BOTELHO, 2010).

Essa categoria desenvolveu-se através do avanço na tecnologia de informação e comunicação associado a problemas em pessoas relacionados ao sedentarismo, criando assim uma nova forma de interação, onde predomina-se a prática da atividade física (VAGHETTI, BOTELHO, 2010).

Um desses equipamentos que têm sido utilizados como ferramenta, é o videogame chamado Nintendo Wii, sendo usado tanto por jovens, adultos e idosos, em condições saudáveis ou com limitações (REED-JONES *et al.* 2011).

Teve origem nos EUA em 2006, de onde se difundiu para diversas regiões do mundo, sendo comercializado através de um valor financeiro mais acessível em relação aos concorrentes. No entanto, o que permitiu o sucesso na expansão deste tipo de tecnologia foi a interação entre jogadores e tecnologia, por meio de uma interface com wireless nos controles, facilitando assim via Bluetooth, a interação e transmissão de dados (PERANI, BRESSAN 2007).

Os controles, componentes do videogame, são denominados Wii Remote e Nunchuk, e têm funções de captar e enviar sinais via Bluetooth ao destino final, em uma tela, resultando dos movimentos produzidos pelo usuário que estará portando um deles, ou então interagindo com uma plataforma de força (PERANI, BRESSAN 2007).

A plataforma denominada Wii Balance Board possui aproximadamente 0,5m de largura, 0,2m de comprimento e 0,05 m de espessura, onde em cada uma das quatro extremidades contém um extensômetro piezoelétrico, isto è, sensores de força e deformação nos quais por meio de uma ligação Bluetooth viabilizam as informações captadas ao aparelho videogame e à tela de resultado do jogo (KOSLUCHER *et al.* 2012).

De acordo com ABDALA e colaboradores (2010) o jogo Wii Fit em si compreende um pacote de quarenta atividades, de caráter aeróbio, de condicionamento muscular, equilíbrio e força. Para jogar é necessário a presença da plataforma Wii Balance Board para captar o deslocamento do centro de pressão gravitacional e, ainda, fundamental naqueles que sejam específicos de equilíbrio corporal. Dentre os que estão mais voltados ao equilíbrio, compreende-se o jogo Ski slalom, Table tilt, Soccer heading, Balance bubble, Penguin slide, Snowboard slalom e Tightrope walk. Proporcionando deslocamento do centro de pressão gravitacional no eixo látero-lateral e anteroposterior dos indivíduos, para obtenção do melhor resultado na realização das tarefas e com isso uma possível melhora na capacidade de equilíbrio (VERNADAKIS et al. 2012).

Desta forma o treino realizado para influenciar positivamente o equilíbrio utiliza os estímulos visuais, auditivos e somatossensoriais produzidos por informações do jogo para que o praticante possa assimilar e desenvolver o controle postural e de suas ações motoras, e com isso estabilizando a sua base de apoio a partir do feedback fornecido em tempo real (REED-JONES *et al.* 2011).

Nesta perspectiva, o equilíbrio sendo caracterizado pela capacidade de um indivíduo de manter seu centro de gravidade no limite de sua base de apoio, está sujeito a alterações por fatores externos e interno ao organismo, necessitando da contribuição dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, integrando-se ao sistema nervoso para determinar a ação motora eficaz para estabelecer o apoio diante do estímulo virtual fornecido (FRANCO et al. 2011).

Programas e jogos de videogame que determinam através de informações as ações motoras reais transferindo-as a virtualidade, podem estar sendo utilizados em grande escala para o treino e reabilitação do equilíbrio corporal e outras capacidades (REED-JONES *et al.* 2011).

O estudo realizado por VERNADAKIS et al. (2012) trouxe como objetivo do trabalho a questão da existência de diferença no treino do equilíbrio, em universitários com média de 20 a 22 anos de idade, por métodos tradicionais e outro utilizado pelo videogame Wii com o jogo Wii Fit. Foram avaliados pelo sistema Biodex, antes e após o período de oito semanas de treino, utilizando como parâmetros o desempenho do equilíbrio, o deslocamento anteroposterior e látero-lateral, obtendo melhora do equilíbrio para ambos os grupos.

Dentre outros estudos, com os resultados de testes de equilíbrio, nota-se em pesquisa realizada por REED-JONES e colaboradores (2011), que obteve como um dos

resultados a correlação entre as medidas obtidas no Wii Fit Balance Board e testes básicos de equilíbrio e velocidade de processamento que define a área útil de visão, sendo analisados e obtendo correlação negativa entre as duas variáveis, isto é, quanto menor a pontuação da velocidade de processamento visual maior será o nível de equilíbrio conquistado, porém não encontrou correlação com outras funções de mobilidade.

Ainda, na busca dos efeitos de jogos de realidade virtual no equilíbrio dinâmico de idosos, o trabalho de RENDON e colaboradores (2012) empregou o Nintendo Wii Fit para a intervenção neste grupo, realizando três sessões semanais durante seis semanas, tendo um grupo controle sem recebimento de intervenção. Realizou-se avaliação do equilíbrio, pelo qual obteve-se como conclusão que o jogo proposto pode ser um instrumento útil na melhora do equilíbrio dinâmico dos idosos.

Há que necessário apresentar trabalhos científicos que possam determinar a confiabilidade e validade do jogo Nintendo Wii Fit para avaliar o equilíbrio. Utilizando-o assim, não somente como treinamento, mas como ferramenta de avaliação fornecendo dados específicos ou gerais relacionados ao equilíbrio corporal e à saúde (DEANS, 2011). Pode-se ver que a maioria dos trabalhos estão relacionados com a reabilitação ou então com o treino do equilíbrio, porém existem algumas lacunas de como a pontuação do jogo é estabelecida e utilizada, assim como (WIKSTROM, 2012) relata em seu trabalho a dúvida sobre a pontuação e sua confiabilidade a partir do software do próprio jogo para acompanhar o desenvolvimento da melhora do equilíbrio, não estabelecendo com isso uma escala própria.

Outro aspecto que limita a conclusão a respeito da validade do teste de equilíbrio é que em alguns dos trabalhos, e como traz (GRAS, HUMMER, HINE, 2009), é a comparação com outros testes para determinar ou não possíveis correlações, pois quando comparados não tratam das mesmas características da capacidade testada em questão. Isso indica a necessidade do estabelecimento de critérios rigorosos no procedimento de como situar a pontuação do jogo diante de uma comparação com outros testes, estabelecendo assim, resultados concretos e poder sistematizá-lo possibilitando, talvez, o caráter de avaliação do jogo Wii Fit (GRAS, HUMMER, HINE, 2009).

Desse modo, leva-se em conta os dados produzidos através da capacidade de avaliação do sistema de jogo Wii Fit na evolução das capacidades físicas ou na detecção de algum possível déficit relacionado à saúde (DEANS, 2011).

O que move o esclarecimento da pontuação e como é utilizada para o treino ou para avaliar o equilíbrio, é o fato deste sistema de tecnologia poder ser destinado como uma

ferramenta útil no monitoramento de uma das capacidades físicas dos indivíduos, podendo contribuir através de avaliações para trabalhos científicos ou aplicados com profissionais do ramo da saúde (VAGHETTI, BOTELHO, 2010).

Verificando que os métodos de avaliação muitas vezes tornam-se cansativos ou então desestimulantes àquele indivíduo como voluntário, essa nova abordagem com um instrumento contendo um mínimo de atração lúdica e proporcionando experiências e feedback em tempo real através da tela e dos sons, facilita-se a aderência por parte das pessoas além de ser uma ferramenta mais acessível em relação aos custos (ABDALA *et al.* 2010).

Diante do exposto, esse estudo tem como problemática a análise dos aspectos relativos à pontuação obtida do jogo Nintendo Wii Fit para a avaliação do equilíbrio.

Tendo assim o estudo o objetivo de verificar os aspectos relativos à validade e reprodutibilidade da pontuação obtida no jogo Nintendo Wii Fit para a avaliação do equilíbrio corporal.

A motivação e o interesse pelo tema deste trabalho teve início através da dificuldade em obter uma plataforma de força com a mesma disponibilidade da ferramenta em estudo atual para analisar outro tema idealizado anteriormente a este. Como participante do grupo de estudos e pesquisa: pessoas com deficiência e exercício físico; tive a oportunidade de conhecer, através de meu orientador um profissional na área de fisioterapia com experiência no assunto de realidade virtual e assim desenvolver inicialmente o tema relacionado somente à plataforma que faz parte do jogo, denominada Wii Balance Board.

Pois então demos início a um pré-projeto com objetivo de avaliar o equilíbrio de um determinado número de pessoas utilizando a plataforma para estabelecer a validação do instrumento em estudo, no entanto surgiram algumas dificuldades, sendo uma delas a determinação da escala, através da pontuação do jogo, a utilizar como base para o estudo.

Com o grande avanço da tecnologia, principalmente em alguns setores da saúde pode-se visualizar a importância para o acompanhamento tanto de pessoas saudáveis como àquelas com déficits de alguma capacidade física, sendo assim um auxílio também ao profissional da educação física na busca de dados ou simplesmente na avaliação propriamente dita das pessoas.

2 - HIPÓTESE

Diante do crescimento na utilização de jogos que envolvem a realidade virtual e principalmente do Wii Fit usado como treino ou reabilitação do equilíbrio corporal, espera-se encontrar através da revisão da literatura relacionada ao tema, resultados que possam relacionar e justificar a integração da pontuação do jogo Wii Fit com o desempenho em treino ou teste de equilíbrio realizado com o sistema do jogo.

3 – MÉTODOS

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo, com o N° 0386/12HE (Anexo 1).

Para esse trabalho foi usado como instrumento, a síntese de pesquisa, pois de acordo com Thomas, Nelson e Silverman (2011) essa permite o desenvolvimento da análise, avaliação e a relação entre os estudos publicados em uma temática para criar novas possibilidades de futuras pesquisas.

Nesta revisão de literatura foi abordado o tema referente à pontuação obtida do jogo relacionada à validade do sistema de jogo Nintendo Wii Fit para a avaliação do equilíbrio corporal. A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados digitais: Scopus, Pubmed e Google Acadêmico. Os termos usados foram: wii fit, balance ou equilíbrio e scores ou pontuação; e pesquisados nas bases de dados através da combinação entre eles, formando um conjunto temático da seguinte maneira: wii fit and balance and scores e wii fit and balance or equilíbrio and scores or pontuação.

Após a realização da busca foram utilizados os estudos que empreguem o sistema de jogo Nintendo Wii Fit em intervenções relacionadas ao equilíbrio, tendo preferência àqueles que utilizem o software do próprio jogo, isso porque de acordo com WIKSTROM (2012) outros softwares acabam por limitar comparações e investigações da pontuação referente. E a exclusão foi realizada através da verificação por meio da leitura dos resumos e métodos dos trabalhos publicados, nos quais foi constatada, a ausência do sistema de jogo Wii Fit, ou então, caso não fosse verificada sua relação com o equilíbrio aplicáveis em treinos ou avaliações.

Obedecendo ao critério de inclusão, primeiramente os trabalhos foram pré-selecionados através da leitura de seus resumos tendo sido observado a relação destes com o software do jogo wii fit, tendo em seguida conduzido à seleção final tomando por base além do resumo também os métodos, nos quais a presença do sistema de jogo de equilíbrio corporal foi relacionado ao treinamento desta capacidade física ou à sua avaliação.

Dessa maneira, os trabalhos encontrados nesta consulta foram analisados, buscando relacionar as variáveis levando em conta o número de sujeitos, características dos sujeitos avaliados, revista publicada e sua avaliação segundo os critérios Qualis Capes, sendo considerada ainda, a análise estatística, o teste de equilíbrio utilizado e a realização do período de treinamento.

Outra variável a ser avaliada foi a utilização da comparação dos dados referentes ao equilíbrio, isto é, da pontuação obtida a partir dos jogos wii fit com outros testes de equilíbrio corporal. Isso porque a utilização deste jogo tende a se tornar comum em treino ou avaliação do equilíbrio corporal, necessitando assim de comparações e correlações com outros testes ou escalas de equilíbrio corporal, e com isso, através de uma verificação entre os dados possa se obter caminhos à possibilidade de validação e reprodutibilidade desse sistema de avaliação.

4 - RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados Scopus, Pubmed e Google Acadêmico encontrou no total de 542 resultados. No Scopus encontrou-se 15 referências com o primeiro cruzamento e 11 estudos com o segundo, assim como na Pubmed foram localizados 9 e 11 trabalhos respectivamente, e no Google Acadêmico resultou em 492 e 2 estudos, respectivamente.

Através da leitura inicial dos resumos e dos métodos, foram pré-selecionados 37 artigos em que fosse possível identificar o software do jogo relacionado ao equilíbrio corporal, para em seguida passando por uma avaliação criteriosa para verificação da presença do jogo como fator de treino ou avaliação do equilíbrio e não contendo outras variáveis a serem pesquisadas em relação à saúde, no qual o jogo wii fit deveria ser somente de equilíbrio corporal, conduzindo à seleção final de 11 estudos.

Nesse processo uma pesquisa não teve como processo de avaliação jogos de equilíbrio Wii Fit também não abordando como treino, mas empregou o Teste de Corpo como objeto a ser pesquisado, sendo este baseado no fornecimento em medidas do peso corporal e do deslocamento do centro de pressão gravitacional no eixo médio-lateral. Este teste faz parte do pacote no software do jogo Wii Fit equilíbrio, e dessa maneira se incluiu o estudo de Hinne e Hummer (2010). Assim como, da mesma maneira, o estudo Duclos e colaboradores (2012) não utilizou o treino em decorrência da avaliação da capacidade de influência do jogo no equilíbrio em uma única sessão.

Os níveis de hierarquização das pesquisas foram obtidos, demonstrando de média a alta qualidade dos periódicos de publicação, tendo parte deles alcançado nível internacional com indicador de qualidade ótimo A1, e outros níveis médios como B2 (TRZESNIAK, 2006). A seguir pode-se visualizar a tabela de descrição dos estudos com as características abordadas nesta pesquisa.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DE VARIÁVEIS DOS ESTUDOS

Estudos	n	Características dos sujeitos avaliados	Revista Publicada	Critérios Qualis Capes	Análise Estatística	Teste de Equilíbrio	Período de Treinamento	Comparação dos dados
Bateni, H (2012)	17	idade = 73 ± 13.7 anos/ambos os sexos/ saudáveis/	Physiotherapy	A2	-----	Escala de Equilíbrio de Berg; Wii Fit: Bubble Test	4 semanas; 3 sessões por semana	-----
Agmon, M et al. (2011)	39	idade = 65 anos ou mais; possuíam déficit de equilíbrio	Journal of Geriatric Physical Therapy	-----	STATA v.10(StataCorp, College Station, Texas)	Escala de Equilíbrio de Berg	3 meses; 3 sessões por semana; 30 minutos cada sessão.	-----
Barcala, L et al. (2011)	12	idade média = 58 anos(+ou- 12,57anos); Hemiparéticos pós AVE; Ambos os sexos	Revista Movimento	B1	Instat®	Plataforma de Pressão Fuzyo (Estabilometria); Escala de Equilíbrio de Berg	10 sessões; 2 vezes por semana; 60 minutos por sessão	-----
Vernadakis, N. et al (2012)	32	idade = $20.56 \pm 0,62$ anos; ambos os sexos;	Computers & Education	A1	Anova	Sistema de Estabilidade Biodex	8 semanas; 2 vezes por semana; 24 minutos por sessão	-----

TABELA 1								
Estudos	N=	Características dos sujeitos avaliados	Revista Publicada	Critérios Qualis Capes	Análise Estatística	Teste de Equilíbrio	Período de Treinamento	Comparação dos dados
Franco, J. R. et al (2011)	32	Idade = 78,27 ± 6 anos; tinham capacidade de visualizar claramente a 8-10 metros;	Technology and Health Care	B2	Anova	Escala de Equilíbrio de Berg; Escala de Mobilidade e Equilíbrio Tinetti	3 semanas; 2 vezes por semana; duração de 10 a 15 minutos por sessão	-----
Wikstrom, E. A (2012)	45	idade = 27.0 ± 9.8 anos; altura = 170.9 ± 9.2cm; massa corporal = 72.4 ± 11.8kg; ativos fisicamente (atividades aeróbicas 3x/semana)	Journal of Athletic Training	A1	Correlação de Pearson	Star Excursion Balance Test; Plataforma de Força modelo 4060, BERTEC Corporation;	2 sessões de teste separados por 1 semana	-----
Orsega-Smith, E et al. 2012	25	idade = 71,60 ± 7.79; ambos os sexos; considerados com sobrepeso IMC = 27.19 – 4.99 kg/m ² .	GAMES FOR HEALTH JOURNAL	----- -	Teste t pareado	Escala de Equilíbrio de Berg.	4 ou 8 semanas; 2 vezes por semana; 30 minutos de prática	-----
Esculier, J.F et al. 2012	20	idade média = 61.9 ± 12 anos; 11 indivíduos com doença de Parkinson moderada e 9 saudáveis;	Journal of Rehabilitation Medicine	A1	Teste de Friedman; Teste de Wilcoxon;	timed up and go, sit-to-stand test, Tinetti's Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA), Kistler force platform, AMTI Netforce programme	6 semanas; 3 vezes por semana; 40 minutos	-----

TABELA 1								
Estudos	N	Características dos sujeitos avaliados	Revista Publicada	Critérios Qualis Capes	Análise Estatística	Teste de Equilíbrio	Período de Treinamento	Comparação dos dados
Gardner, B (2011)	1	idade = 68 anos; possuía Miastenia	-----	----- -	Sperman's; Pearson	Four Square Step Test (FSST); Timed Get Up and Go Test	Fase 1: 2 meses; 5vezes por semana; 60 minutos cada sessão – Fase 2: 3 semanas;	-----
Hine, E.R.; Hummer, A.D(2010)	31	idade = 18 a 25 anos; peso abaixo de £ 300	-----	----- -	Coeficiente de Correlação de Pearson; Rho de Spearman	Wii Fit TM ; NeuroCom EquiTest®	-----	Wii Fit x NeuroCom EquiTest® por Rho Sperman
Duclos, C. et al. (2012)	7	idade média = 66,7 ± 4.5; média de peso 74.6kg; altura média = 1,65m; ambos os sexos	Journal Neuroengineering and Rehabilitation	A1	Anova;	Optotrak 3020;placas de força AMTI (OR-6-5-1) Escala de Equilíbrio de Berg; Timed-Up-and-Go	-----	-----

5 – DISCUSSÃO

Uma das características do sistema de jogo Nintendo Wii Fit, principalmente quando utilizado de forma específica nos jogos de equilíbrio, é associação à plataforma de força Wii Balance Board. Diante das características desse sistema, com o fornecimento da pontuação ou dados através do deslocamento do centro de pressão gravitacional de uma pessoa, criam-se estudos para aumentar as evidências através das variáveis analisadas, da possibilidade em utilizá-lo como um instrumento de avaliação do equilíbrio e da saúde em geral, tendo em vista a sua validação e reprodutibilidade tomando por base os estudos publicados (DEANS, 2011).

Nesse contexto, sugere Soares (2011) que o aspecto para obtenção da pontuação, através da sensibilidade do sistema do jogo está na influência de uma maior sensação de instabilidade proporcionada pelo programa. Estabelecendo com isso a pontuação relativa ao equilíbrio, no entanto, nota-se que nos trabalhos científicos existe a necessidade, de acordo com REED-JONES *et al* (2011), de comparar esses resultados com outros testes de equilíbrio específicos buscando validar o protocolo.

Como mostram os estudos, as pontuações do wii fit são comparadas com outros testes entre os dados obtidos no treino de equilíbrio do Wii Fit e dos testes, ou seja, os seus scores, tendo assim por necessidade como mostra (CLARK *et al.* 2010), uma possível correlação dos dados juntamente com outros obtidos por diferentes testes, propiciando um caminho a validade e reprodutibilidade dos pontos. A partir desta perspectiva pode-se criar a possibilidade, determinando uma pontuação padrão, de um novo sistema de avaliação do equilíbrio.

No trabalho de Hine e Hummer (2010) o objetivo foi analisar a validade e confiabilidade do Wii Fit através da correlação com outro instrumento, denominado Equitest®. Porém esse não utilizou os jogos Wii Fit de equilíbrio, sendo utilizado o chamado Teste de Corpo, que está inserido nos jogos e caracterizado por fornecer a altura, a data de nascimento e as variações no centro de pressão gravitacional. Ainda neste estudo há que se ressaltar as diferenças produzidas no eixo médio-lateral através da comparação dos resultados no equilíbrio, tendo forte incidência como motivo os diferentes tipos de abordagem dos instrumentos, onde cada um remete para um tipo de equilíbrio. Com isso esse trabalho, que buscou correlacionar os testes, não obteve boas correlações entre os dois testes.

Assim visualizou-se na pesquisa de Wikstrom (2012), que também, relacionada à pontuação do wii fit que não teve boas correlações entre os testes de equilíbrio. Os instrumentos buscaram validar e determinar a confiabilidade dos pontos correlacionando o desempenho na pontuação entre as sessões. Verificou-se, contudo, que neste estudo as comparações sendo determinadas pelo software do jogo e também pelo teste Start Excursion Balance Test, além do que utilizando a plataforma de força Bertec, no qual através da correlação de Pearson não apresentaram boas correlações, não demonstrando confiabilidade através dos índices de correlação entre os pontos referentes ao centro de pressão gravitacional juntamente com os scores entre as sessões.

Não obtendo assim as correlações devidas e consequentemente a validade do wii fit, sua principal utilização restringe-se ao treinamento de equilíbrio, sendo está a principal característica analisada em outros trabalhos, como em Duclos *et al.* (2012) no qual a principal abordagem realizada pelo Wii fit trata-se do equilíbrio estático, analisando os jogos Wii Fit como um fator ou de produção de força de estabilidade ou desestabilização. Nota-se nos trabalhos analisados, assim como no realizado por Bateni (2012), o qual analisou a comparação entre a fisioterapia convencional e a utilização do wii fit, os resultados foram baseados, na Escala de equilíbrio de Berg, considerando desse modo se o treino no wii fit possibilitou a melhora capacidade em avaliação.

Determinando as características das pessoas a serem avaliadas, os testes que envolvem o jogo Wii Fit sofrem grande influência dos estudos com populações com algum tipo de limitação, assim como determinado por Barcala *et al.* (2011) na análise de pacientes com hemiparesia através do treino com wii fit. Participaram da pesquisa 12 voluntários com hemiparesia, de ambos os sexos e média de idade $58 \pm 12,57$ anos, sendo dividido em 2 grupos, um deles relacionado à fisioterapia e outro ao jogo Wii Fit, obtendo melhoras em todos os aspectos.

Ainda, desta forma, observa a predominância nos estudos de uma população heterogênea, no qual características como gênero, idade e principalmente àqueles que possuem limitações que de alguma forma possam interferir nos resultados devido à propensão na melhora da capacidade.

Essa propensão é dada pela tendência em se obter a melhora, além da influência do wii fit no desempenho das atividades motoras como em habilidades cognitivas através dos estímulos proporcionados pelo jogo. O treinamento ou as repetições do jogo e a duração destes, também são fatores que podem influir dessa maneira, tendo os estudos utilizado em

média 5 semanas de treino com o wii fit, porém com o objetivo, somente de avaliar o equilíbrio. Em caso de comparação objetivando a correlação dos dados, pode ser que quanto maior o número de treino maior seria a possibilidade, não verificando assim o uso desta relação nos estudos de Hinne e Hummer (2010) e Wikstrom (2012).

Já no trabalho de Vernadakis e colaboradores (2012), um estudo de revisão de literatura analisou uma população heterogênea a fim de não influenciar nos resultados, com 32 universitários, de ambos os sexos, para verificar a relação entre o treino do equilíbrio realizado no Wii Fit e na Fisioterapia tradicional, obtendo melhora no equilíbrio tanto o grupo que realizou o jogo quanto ao que utilizou a fisioterapia, ambos em oito semanas de treino.

Com isso, nota-se a influência do feedback fornecido pelo jogo, tendo ainda a especificidade do feedback, ou seja, o tipo do jogo de equilíbrio utilizado, como fator de desenvolvimento de determinadas características do equilíbrio postural, já que o wii fit de equilíbrio possui jogos com diferentes características, proporcionando diferentes estímulos diferenciando-se no deslocamento médio-lateral e ântero-posterior sobre a plataforma do jogo.

Haja vista essas diferenças, além das dificuldades em estabelecer a correlação da pontuação do jogo, um estudo mostra a validade de um dos componentes do jogo, a plataforma de força chamada Wii Balance Board. Neste estudo, Clark e colaboradores (2010) buscaram a validade deste instrumento procurando a correlação com uma plataforma de força (AMTI Modelo OR6-5) padrão-ouro (gold-standard), e ambos os instrumentos apresentaram boa a excelente correlação por meio do teste-reteste para o deslocamento do centro de pressão (CoP). Obteve-se assim a confiabilidade pelo coeficiente de correlação interclasse (ICC), método de Bland-Altman e pelo método da mínima alteração detectável (MDC), mostrando boas correlações em ambos, no deslocamento de centro de pressão (ICC = 0,66-0,94) e na comparação dos instrumentos (ICC = 0,77-0,89), e com isso, mostrando-se validada à avaliação do equilíbrio corporal, em 30 indivíduos com idade média entre $23,7 \pm 5,6$ anos de ambos os sexos.

Mostra-se o resultado desta pesquisa determinando a importância desse instrumento como parte do sistema de jogo na captação e envio de sinais relacionados ao equilíbrio, porém, utilizando apenas parte do sistema para determinar correlações, no qual se utilizou um diferente software (8,5 Labview da National Instruments, Austin, TX, USA) por um computador, não procurando examinar a confiabilidade da pontuação (CLARK et al. 2010).

Contudo, grande parte dos estudos mostram utilizar os testes de equilíbrio corporal na forma de pesquisar o desempenho nesta capacidade física relacionado ao wii fit, não buscando a correlação da pontuação e com isso não direcionando os estudos à validade dela. Ainda assim, nota-se em muitos deles como em Bateni (2010), Orsega-Smith e colaboradores (2012) e outros, a utilização de instrumentos ou testes subjetivos como a Escala de Equilíbrio de Berg, podendo estes serem limitantes ou de certa forma influenciar na detecção de resultado em mínimas mudanças no equilíbrio em diferentes populações. Ainda assim, há uma determinada restrição na realização de estudos somente utilizando o Wii Fit como treino, sem abordar as questões de sua pontuação fornecida na prática em avaliar o equilíbrio corporal não obtendo reprodutibilidade no que diz respeito à avaliação do equilíbrio. Outra característica dos estudos foi a análise sobre os critérios Qualis Capes, onde os estudos podem ser considerados de médio a alto impacto e permitindo assim qualificar os trabalhos científicos revisados.

6 – CONCLUSÃO

Com base na pesquisa e análise dos dados observou-se a necessidade em utilizar os pontos do sistema de jogo Wii Fit, relacionado ao equilíbrio, para correlacionar com outros testes de equilíbrio corporal, já que diante dos estudos não há a validade e reprodutibilidade diante de poucos testes relacionados à avaliação, e com isso determinar um sistema de avaliação pelo jogo, e assim propiciar à área da Saúde dados que possam auxiliar os profissionais. Atualmente são poucos os estudos que procuram comparar com outros testes e além disso com àqueles que sejam determinados pelo padrão-ouro, então sugere-se a utilização de uma avaliação utilizando o *gold-standard* para determinar assim maior confiabilidade aos resultados.

Em primeiro momento o jogo wii fit está restrito a somente ser utilizado como treino do equilíbrio, já que os estudos mostram ser uma ferramenta de possível melhora desta capacidade. Desta forma novos estudos são necessários, buscando diminuir as lacunas que possam limitar a utilização da pontuação como um sistema de avaliação do equilíbrio corporal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, T.C.R. *et al.* Análise da Evolução do Equilíbrio em pé de Crianças com Paralisia Cerebral Submetidas a Reabilitação Virtual, Terapia Aquática e Fisioterapia Tradicional. **REVISTA MOVIMENTA**, Goiás, v. 3, n. 4, p. 181-186. 2010.

AGMON, M. *et al.* A Pilot Study of Wii Fit Exergames to Improve Balance in Older Adults. **JOURNAL OF THE GERIATRIC PHYSICAL THERAPY**. USA, v. 34, n. 4, oct-dec. 2011.

BARCALA, L. *et al.* Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **FISIOTERAPIA EM MOVIMENTO**. Curitiba, v. 24, n. 2, p. 337-343, abr./jun. 2011.

BATENI, H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. **PHYSIOTHERAPY**., v.98, n. 3, p. 211-216, Sep. 2012.

CAPARRÓZ, A,S,C.; LOPES, M,C,P.; Desafios e perspectivas em ambiente virtual de aprendizagem: inter-relações formação tecnológica e prática docente. **REVISTA EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO & TECNOLOGIA**, v. 1, n. 2, p. 50-58, nov. 2008.

CLARK *et al.* Validity and Reliability of the Nintendo Wii Balance Board for Assessment of Standing Balance. In: **GAIT & POSTURE**. v. 31, n. 3, p. 307-310, march. 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09666362/31/3>

DEANS, S.M. **Determining the Validity of the Nintendo Wii Balance Board as an Assessment Tool for Balance**. 2011. 70f. Tese (Mestrado em Cinesiologia)-University of Nevada, Las Vegas, 2011.

DUCLOS, C. *et al.* Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the Wii Fit system in the elderly. **JOURNAL OF NEUROENGINEERING AND REHABILITATION**., London, v. 28, n. 9, 2012.

ESCULIER, J.F *et al.* Home-Based Balance Training Programme Using Wii Fit With Balance Board For Parkinson's Disease: A Pilot Study. **Journal Of Rehabilitation Medicine**., Uppsala, v. 44, p. 144-150, Oct. 2011.

FRANCO, J.R. *et al.* The effect of the Nintendo Wii Fit and exercise in improving balance and quality of life in community dwelling elders. **TECHNOLOGY AND HEALTH CARE**, v. 20, n. 2, p. 95-115, 2012.

GARDNER, B. **Effectiveness of the Nintendo® Wii Fit™ games on the balance of a community-dwelling older adult in eastern North Carolina**. 2011. 145f. Tese (Mestrado)-East Carolina University.

GRAS, L.Z.; HUMMER, A.D.; HINNE, E.R.; Reliability and Validity of the Nintendo Wii Fit™, **JOURNAL OF THE CYBER THERAPY & REHABILITATION**, v. 2, n. 4, p. 329-336, winter 2009.

HINE, E.R.; HUMMER, A.D.; **Reliability and Validity of the Nintendo® Wii Fit™**.

2010. 18f. Tese (Doutorado)-Sage Graduate School, Albany, Nova York.

KOSLUCHER, F. Nintendo Wii Balance Board is Sensitive to Effects of Visual Tasks on Sway in Healthy Elderly Adults. In: **GAIT & POSTURE**. v. 36, n. 3, p. 605-608, july. 2012. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/gaitpost>.

ORSEGA-SMITH, E. et al. Wii Fit Balance Intervention in Community- Dwelling Older Adults. **GAMES FOR HEALTH JOURNAL**. v. 1, n. 6, p. 431-435, 2012.

PERANI, L.;BRESSAN, R.T. Wii Will Rock You: Nintendo Wii e as relações entre a interatividade e o corpo nos videogames .Disponível em:

http://www.petfacom.ufjf.br/wordpress/?page_id=756 . Acesso em: 12 jan. 2013.

REED-JONES, R.J. et al. WiiFit™ Plus Balance Test Scores for the Assessment of Balance and Mobility in Older Adults. In: **GAIT & POSTURE**. v. 36, n. 3, p. 430-433, july. 2012.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.027>.

RENDON, A.A et al. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. **OXFORD JOURNALS**. v. 41, n. 4, p. 549-552. Feb 2012.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J.; **Research methods in physical activity**. 6º ed. Champaign: Human Kinetics, 2011.

SOARES, F. A. C. L.; **Influência da Prática Virtual de Yoga sobre o Controle Postural de Mulheres Idosas de Mulheres Idosas Utilizando o Nintendo Wii**. 2011. 85f. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

TRZESNIAK, P. As Dimensões da qualidade dos periódicos científicos e sua presença em um instrumento da área da educação. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO.**, v. 11, n. 32, p. 346-377, maio/ago. 2006.

VAGHETTI, C.A.O.; BOTELHO, S.S.C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Educação Física: uma revisão sobre a utilização de Exergames. **CIÊNCIAS E COGNIÇÃO**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 76-88. 2010.

VERNADAKIS, N. et al. The impact of Nintendo Wii to physical education students balance compared to the traditional approaches. **COMPUTERS & EDUCATION**. v. 59, n. 2, p. 196-205. Sept 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.01.003>.

WIKSTROM, E.A.; Validity and Reliability of Nintendo Wii Fit Balance Scores, **JOURNAL OF THE ATHLETIC TRAINING**. v. 47, n. 3, p. 306-313 Jun 2012. Disponível em: <http://www.nata.org/journal-pf-athletic-training>

8 – ANEXO

Anexo 1



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

São Paulo, 18 de janeiro de 2013
CEP Nº: 0386/12HE

Ilmo(a) Sr(a)
Pesquisador(a): LUCAS MARQUES VIEIRA
Departamento: CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
Pesquisadores associados: CIRO WINCKLER DE OLIVEIRA FILHO; CIRO WINCKLER DE OLIVEIRA FILHO

Parecer Consultor do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

TÍTULO DO ESTUDO: ANÁLISE DOS ASPECTOS RELATIVOS À PONTUAÇÃO OBTIDA DO JOGO WII FIT REFERENTE À AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Fundamentação e racional: Atualmente estão em expansão os chamados ambientes virtuais relacionados ao processo de aprendizagem, proporcionados por tecnologias de informação e comunicação, nos quais existe grande acesso ao volume extenso de conteúdo e conhecimento. Esse tipo de tecnologia desenvolveu-se dando origem a uma classe chamada Exergame, caracterizada pela interatividade entre o movimento humano e o jogo no videogame, auxiliando assim aos usuários pela presença de estímulos sensoriais e motores propiciados pela estruturação e atuação dos jogos presentes nos videogames, constituindo assim a realidade virtual. Essa categoria desenvolveu-se através do avanço na tecnologia de informação e comunicação associado a problemas em pessoas relacionados ao sedentarismo, criando assim uma nova forma de interação, onde predomina-se a prática da atividade física. Um desses equipamentos que têm sido utilizados como ferramenta, é o videogame chamado Nintendo Wii, sendo usado tanto por jovens, adultos e idosos, em condições saudáveis ou com limitações.

Metodologia: Este trabalho tem como objetivo verificar os aspectos relativos à validade e reprodutibilidade da pontuação obtida no jogo Nintendo Wii Fit para a avaliação do equilíbrio. Neste sentido, será realizada uma síntese de pesquisa desenvolvendo uma análise, avaliação e a relação entre os estudos publicados nesta temática, sendo a busca realizada através dos termos Wii Fit, Balance ou Equilíbrio e Escore ou Pontuação nas seguintes bases de dados digitais: Scopus, Pubmed e Google Acadêmico. Diante disso espera-se encontrar através da literatura relacionada ao tema, resultados que possam relacionar e justificar a integração da pontuação do jogo Wii Fit com o desempenho em treino ou teste de equilíbrio realizado com o sistema do jogo. Será utilizado na análise estudos que empreguem o sistema de jogo Nintendo Wii Fit em intervenções relacionadas ao equilíbrio, tendo preferência aqueles que utilizem o software do próprio jogo.

Objetivo do estudo: VERIFICAR OS ASPECTOS RELATIVOS À VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA PONTUAÇÃO OBTIDA NO JOGO NINTENDO WII FIT PARA A AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL.

Risco e Benefícios: Sem risco, sem envolvimento de sujeito de pesquisa

Comentários: Não há impedimento ético para condução do estudo. PROJETO APROVADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo ANALISOU e APROVOU o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo